TIGROHAUSE

РП2-45

Комплект для самостоятельной установки теплого пола на основе пенополистерольной фольгированной системы

ПРЕИМУЩЕСТВА
- Универсальный элемент системы, позволяющий укладывать теплый пол любым способом (змейка, двойная змейка, улитка)
- Универсальный элемент: включает в себя и прямые, и поворотные каналы
- Универсальный шаг укладки
- Единый элемент, состоящий из слоя теплоизоляции и слоя теплораспределения
- Небольшой вес, но высокая прочность и надежность
- Возможно применять любое чистовое покрытие (вплоть до паркета толщиной 25 мм)
- Простая в монтаже система

В комплект на площадь в 38-45м² входит:

Артикул	Товары	Кол-во
20090	Труба Thermosystem™ PE-RT Ø17*2 мм, 5-слойная материал Dowlex 2344, с антидиффузионным барьером EVOH, DIN 4726, DIN 4721, 1-5класс (Thermotech)	280 м.
E004-4	Коллектор 1" с расходомерами, 4 контура (Mixell)	1 шт.
50000-17	Комплект фитинга для пластиковой трубы 3/4"x17	8 шт.
20205-17	Поворотная направляющая, для трубы 17мм	8 шт.
20680-20017	Универсальный фольгированный элемент 600x400 мм	187 шт.

Полистирольная система универсальна в применении и может монтироваться как на бетонное основание, так и на черновой (дощатый) пол, уложенный на деревянные лаги. Необходимо учитывать только особенности монтажа таких систем.

Фольгированная система значительно сокращает время строительных работ. Система готова к немедленному использованию сразу после окончания монтажа.

Применение

Легкие (безбетонные) системы теплых полов не требуют устройства бетонной стяжки, поэтому широко применяются в случаях, когда:
- ограничена высота помещений;
- ограничены нагрузки на перекрытия;
- устройство бетонной стяжки невозможно из-за особенностей объекта;
- при реконструкции старой системы отопления

Ограничена высота помещений.
Решение об устройстве системы ВТП принято на этапе, когда устройство бетонной системы невозможно из-за высоты помещения (готовые архитектурные чертежи; объект уже построен без учета запаса высот; используется типовой проект, в котором не предусмотрены теплые полы; применены другие технические решения, инженерные устройства и коммуникации, сократившие полезную высоту помещений и т.п.).

Ограничена нагрузка на перекрытия.
Решение об устройстве системы ВТП принято на этапе или для объекта, когда межэтажные перекрытия не способны выдержать вес бетонной системы ВТП (при толщине стяжки 50 мм вес бетонной системы ВТП составляет 250-300 кг/м^2).

Устройство бетонной стяжки для бетонной системы ВТП организационно невозможно (например: квартира на высоком этаже в многоэтажном доме; объект достаточно удален для возможности доставки готового бетона; на объекте не имеется возможности приготовления раствора для бетонной стяжки и т.п.).

При реконструкции старой системы отопления.
В этом случае могут «встречаются» два, а иногда и все три, «фактора ограничения» применения бетонной системы ВТП: «ограничена высота», «ограничена весовая нагрузка».

Универсальный фольгированный элемент системы 30 мм

Фольгированная система стала следующим этапом развития легких систем, в основе которых применяются алюминиевые пластины со специальным Омега-образным профилем. Основой фольгированной системы 30 мм является универсальный элемент, который обеспечивает эффективный отбор тепла от труб контуров теплого пола и последующую передачу этого тепла по горизонтальной поверхности непосредственно под чистовое покрытие. Элемент одновременно сочетает в себе и слой теплоизоляции, препятствующий потерям тепла вниз, и теплопроводящий слой из алюминиевой фольги.

При разработке и производстве теплораспределительных пластин применены самые современные материалы и целый ряд инноваций.

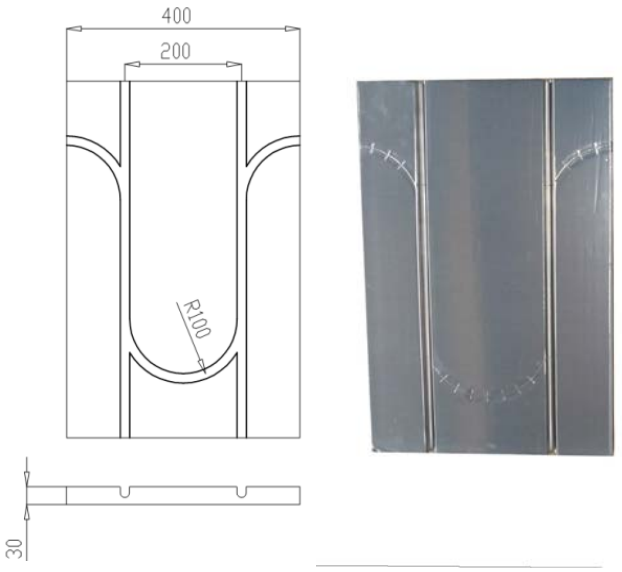
Основание элемента выполнено из экструдированного пенополистирола высокой плотности толщиной 30 мм. Материала одновременно легкого и прочного с низкой теплопроводностью, выдерживающего большие распределенные нагрузки. Элемент **универсален**, т.к. в одном элементе сделаны каналы, образуюшие фигуру «Тюльпан», как **для укладки труб на прямых участках, так и для поворотов.**

Каналы выполнены в виде U-образного профиля, который позволяет надежно зафиксировать трубу

Использование экструдированного пенополистирола в качестве основы для элементов (мягкого, но одновременно упругого материала) и оригинальная форма трапеции канала (сужение в верхней части и расширение в нижней) создают эффект «замка», плотно удерживающего трубу в пазе, а также обеспечивающего плотное прилегание фольги к стенкам трубы.

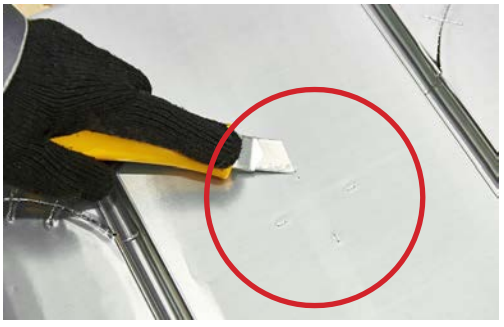
Универсальный фольгированный элемент можно применять с трубами 16-18 мм.

Фольга имеет специальное покрытие для обеспечения длительного срока службы в условиях агрессивной среды (плиточный клей, стяжка и т.п.), а также для хорошей адгезии к клеевым составам. Для укладки труб на прямых участках в фольге выдавлены U-образные профили. На поворотных участках на фольгу нанесена перфорация, которая при нажиме трубой прорывается пополам и образовавшимися «крыльями» плотно прилегает к трубе.



Таким образом, вся поверхность элемента покрыта фольгой, а в местах поворотов контуров (в отличие от известных решений) также осуществляется отбор тепла от труб и передача его чистовому покрытию.

Формованная и перфорированная фольга приклеена к основанию из пенополистирола специально разработанным для этого клеем, обеспечивающим не только прочное схватывание двух материалов, но и сохраняющим свою клейкость и эластичность длительное время. Таким образом, элемент представляет из себя единое целое, но при этом легко разрезается (при необходимости) обычным канцелярским ножом на более мелкие «типовые» составляющие (модули). Для удобства резки выполнена разметка в виде насечек.



Универсальное соотношение шага укладки 200 мм к геометрическим размерам самого элемента 400 х 600 мм позволяет:

- Осуществлять монтаж системы теплых полов любым способом укладки;
- Значительно упростить монтаж;
- Экономично (минимум остатков) использовать элементы при любой конфигурации помещения.

Особенности теплораспределения в фольгированной системе

Чистовое покрытие (плитку, ламинат, паркет) можно укладывать прямо на фольгированную систему, соблюдая соответствующие рекомендации, приведенные в настоящей инструкции.

Важно! Следует знать следующее:

1. **Чем больше тепловые потери, тем выше отопительная нагрузка на систему, следовательно выше температура теплоносителя.**
2. **Чем выше температура теплоносителя, и выше теплопроводность материала (например, у плитки теплопроводность выше, чем у ламината), тем больше разница температур (температурный градиент) чистового покрытия над трубой и в зонах между контурами.**

Например, исследования тестовой панели теплого пола (чистовое покрытие уложено непосредственно на фольгированные элементы) показали следующие результаты.

В равных условиях при температуре подачи теплоносителя 29°С:

- средняя температура на поверхности **плитки** составила 23,7°С, мощность панели – 33 Вт/м², а температурный градиент 0,7-1,2°С

Расст., мм	T_воды,°С	T_возд, °С	T_пов, °С	P, вт/ м²
0	29	20.7	24.4	40.7
67	29	20.7	22.9	24.2
134	29	20.7	22.7	22.0
200	29	20.7	24.7	44.0
		20.7	**23.7**	**32.7**

- средняя температура на поверхности **ламината** составила 22,4°С, мощность панели – 19 Вт/м², а температурный градиент до 0,7-1,2°С

Расст., мм	T_воды,°С	T_возд, °С	T_пов, °С	P, вт/ м²
0	29	20.7	22.9	24.2
67	29	20.7	21.9	13.2
134	29	20.7	21.8	12.1
200	29	20.7	23	25.3
		20.7	**22.4**	**18.7**

- средняя температура на поверхности **фанеры (28 мм)** составила 22°С, мощность панели – 14 Вт/м², а температурный градиент 0,5-0,6°С

Расст., мм	T_воды,°С	T_возд, °С	T_пов, °С	P, вт/ м²
0	29	20.7	22.2	16.5
67	29	20.7	21.6	9.9
134	29	20.7	21.7	11.0
200	29	20.7	22.2	16.5
		20.7	**21.9**	**13.5**

При увеличении температуры теплоносителя до 38°С возрастает мощность отопительной панели, но, одновременно увеличивается температурный градиент:

- средняя температура на поверхности **плитки** составила 32,4°С (перегретый пол), мощность панели – 92 Вт/м², а температурный градиент до 6,3°С

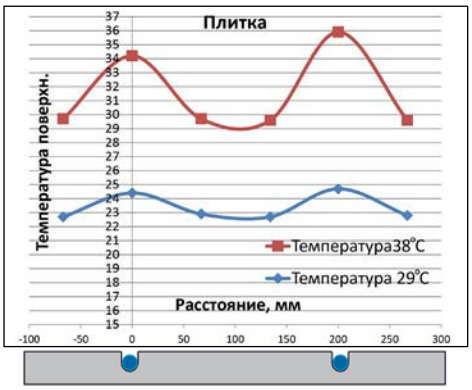
Расст., мм	T_воды,°С	T_возд, °С	T_пов, °С	P, вт/ м²
0	38	24	34.2	112.2
67	38	24	29.7	62.7
134	38	24	29.6	61.6
200	38	24	35.9	130.9
		24	**32.4**	**91.9**

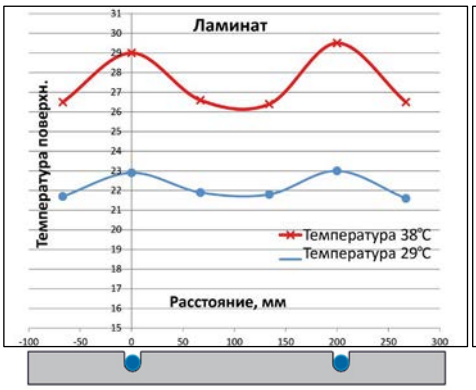
- средняя температура на поверхности **ламината** составила 27,9°С (немного выше санитарной нормы), мощность панели – 43 Вт/м², а температурный градиент до 2,4-2,9°С

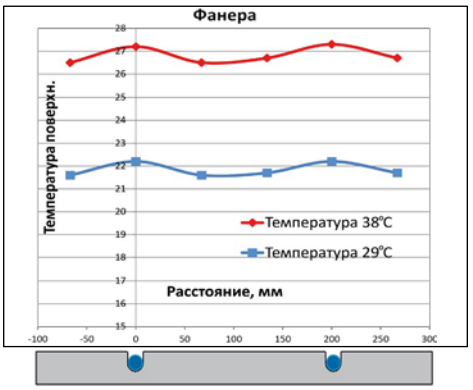
Расст., мм	T_воды,°С	T_возд, °С	T_пов, °С	P, вт/ м²
0	38	24	29	55.0
67	38	24	26.6	28.6
134	38	24	26.4	26.4
200	38	24	29.5	60.5
		24	**27.9**	**42.6**

- средняя температура на поверхности **фанеры** (28 мм) составила 27°С, мощность панели – 32 Вт/м², а температурный градиент 0,6-0,7°С.

Расст., мм	T_воды,°С	T_возд, °С	T_пов, °С	P, вт/ м²
0	38	24	27.2	35.2
67	38	24	26.5	27.5
134	38	24	26.7	29.7
200	38	24	27.3	36.3
		24	**26.9**	**32.2**







Наблюдается повышенный температурный градиент на полу с плиткой при высоких температурах и больших отопительных нагрузках из-за того, что плиточный клей становится теплопроводящим включением в «пироге» теплого пола, впрямую передавая тепло от трубы к плитке.

Следует учитывать, что расчет выполняется для минимальных температур самой холодной пятидневки для данного региона. Т.о. система работает на максимальных нагрузках (при повышенных температурах) «несколько дней в году».Поэтому повышенный градиент будет явлением кратковременным.

Тем не менее, если проектируется система «водяной теплый пол» для помещений с большими отопительными нагрузками, либо потребитель предпочитает «перегретый пол» (очень частое явление в России), то настоятельно рекомендуем поверх фольгированной системы монтировать дополнительный слой.

В качестве материалов для дополнительного слоя можно использовать ГВЛ или ЦСП толщиной 10-16 мм. Слой укладывается непосредственно на фольгированные элементы, а для фиксации листы материала можно приклеить по краям к элементам пола (используйте строительные клеи (КС), жидкие гвозди, и т.п., не разрушающие пенополистирол).

Кроме того, смонтированный слой из листовых материалов значительно упрощает процесс укладки керамической плитки.
Исследования тестовой панели теплого пола (чистовое покрытие уложено на сборную стяжку из ГВЛ толщиной 12,5 мм, ГВЛ уложен (без приклеивания) на фольгированные элементы) показали следующие результаты.

В равных условиях при температуре подачи теплоносителя 29°С:

- средняя температура на поверхности **плитки** составила 23°С, мощность панели – 25 Вт/м², а температурный градиент 0,5-0,9°С

Расст., мм	T_воды,°C	T_возд, °C	T_пов, °C	P, вт/ м²
0	29	20.7	23.1	26.4
67	29	20.7	22.6	20.9
134	29	20.7	22.6	20.9
200	29	20.7	23.5	30.8
		20.7	**23.0**	**24.8**

- средняя температура на поверхности **ламината** составила 21,6°С, мощность панели – 9 Вт/м², а температурный градиент до 0,1-0,2°С

Расст., мм	T_воды,°C	T_возд, °C	T_пов, °C	P, вт/ м²
0	29	20.7	21.6	9.9
67	29	20.7	21.4	7.7
134	29	20.7	21.5	8.8
200	29	20.7	21.7	11.0
		20.7	**21.6**	**9.4**

- средняя температура на поверхности **фанеры** (28 мм) составила 20,8°С, мощность панели – 1,4 Вт/м², применение теплого пола при данных параметрах не эффективно;

Расст., мм	T_воды,°C	T_возд, °C	T_пов, °C	P, вт/ м²
0	29	20.7	20.9	2.2
67	29	20.7	20.7	0.0
134	29	20.7	20.7	0.0
200	29	20.7	21	3.3
		20.7	**20.8**	**1.4**

При увеличении температуры теплоносителя до 38°С выравнивается температурный градиент, по сравнению с прямой укладкой чистового покрытия непосредственно на фольгированный элемент:

- средняя температура на поверхности **плитки** составила 31,4°С (перегретый пол), мощность панели – 81Вт/м², а температурный градиент 1,6-1,9°С;

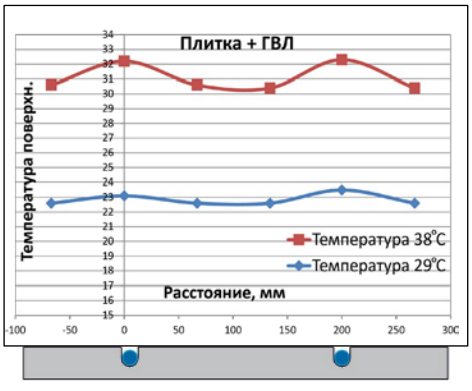
Расст., мм	T_воды,°C	T_возд, °C	T_пов, °C	P, вт/ м²
0	38	24	32.2	90.2
67	38	24	30.6	72.6
134	38	24	30.4	70.4
200	38	24	32.3	91.3
		24	**31.4**	**81.1**

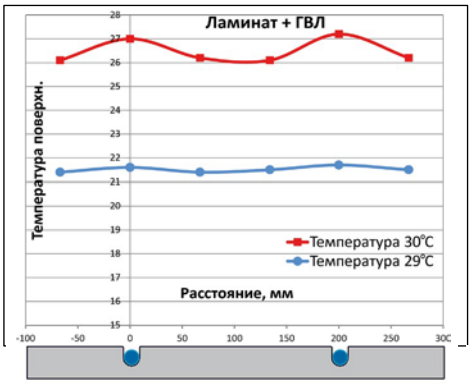
- средняя температура на поверхности **ламината** составила 26,6°С (санитарная норма), мощность панели – 33 Вт/м², а температурный градиент до 0,8-1,1°С;

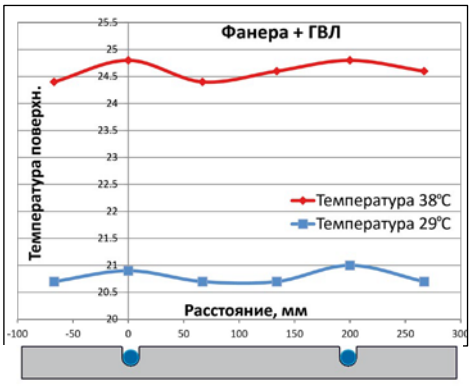
Расст., мм	T_воды,°C	T_возд, °C	T_пов, °C	P, вт/ м²
0	38	23.6	27	37.4
67	38	23.6	26.2	28.6
134	38	23.6	26.1	27.5
200	38	23.6	27.2	39.6
		23.6	**26.6**	**33.3**

- средняя температура на поверхности **фанеры** (28 мм) составила 24,7°С, мощность панели – 13 Вт/м², применение теплого пола при данных параметрах мало эффективно.

Расст., мм	T_воды,°C	T_возд, °C	T_пов, °C	P, вт/ м²
0	38	23.5	24.8	14.3
67	38	23.5	24.4	9.9
134	38	23.5	24.6	12.1
200	38	23.5	24.8	14.3
		23.5	**24.7**	**12.7**



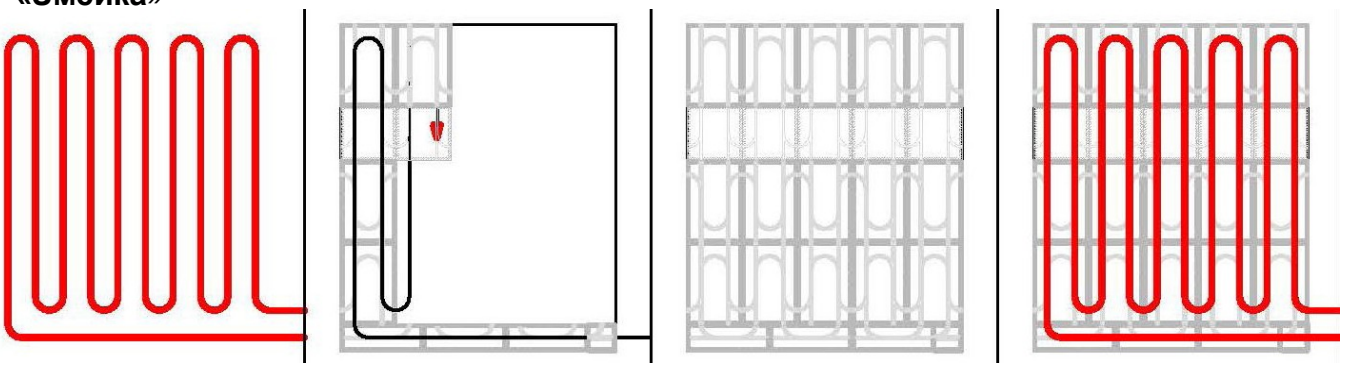




Монтаж фольгированной системы

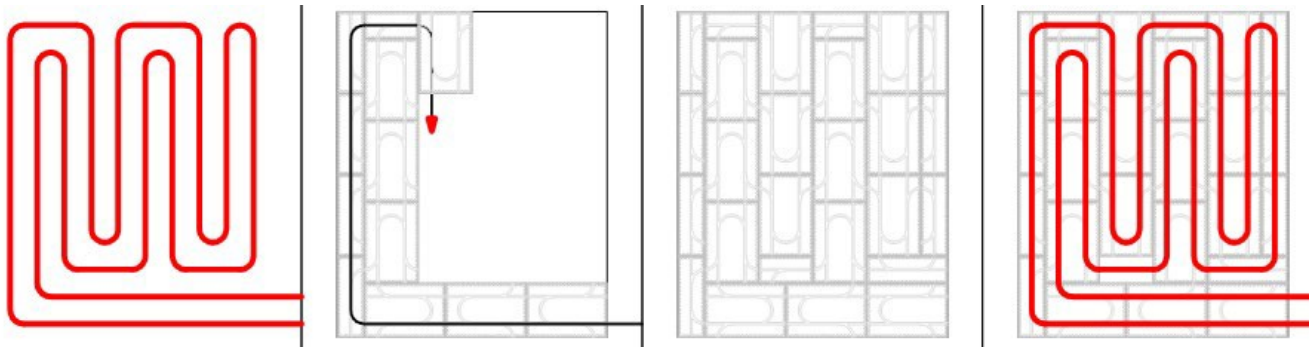
Существует три основных способа укладки контуров теплого пола: «змейка», «двойная змейка» и «улитка» («ракушка»).

«Змейка»



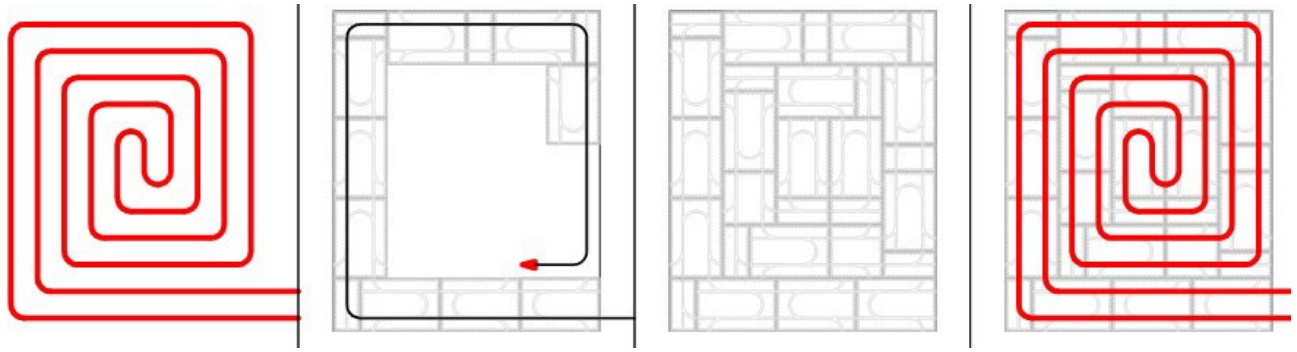
Начинать укладку элементов «Змейкой» рекомендуется от места «входа» контура с помощью пластин, разрезанных пополам вдоль длинного края. Как только уложенные элементы достигнут угла с дальней стеной помещения, вдоль нее укладываются целые элементы системы. Затем пластинами заполняется вся площадь помещения в соответствии с чертежом. Разворачивать пластины при этом не нужно.

«Двойная змейка»



Начинать укладку элементов «Двойной змейкой” рекомендуется от места «входа» контура с помощью целых пластин. Как только уложенные элементы достигнут угла с дальней стеной помещения, вдоль нее укладываются элементы, разрезанные пополам вдоль длинного края, чтобы обеспечить смещение на один шаг. Далее укладывается ряд целых пластин. Следующий ряд пластин укладывается с разворотом на 180 градусов относительно предыдущего ряда: один ряд «тюльпан вверх», следующий «тюльпан вниз» и т.д. Каждый ряд своей «верхушкой» заканчивается поворотным элементом (подробнее см. раздел «способы резки фольгированной пластины»), чтобы обеспечить «обход» возвратного контура. Затем пластинами заполняется вся площадь помещения в соответствии с чертежом.

«Улитка»



Начинать укладку способом «Улитка» рекомендуется от места «входа» контура. Как только уложенные элементы достигнут угла с дальней стеной помещения необходимо вырезать из пластины поворотный элемент (подробнее см. раздел «способы резки фольгированной пластины»). Затем пластины последовательно укладываются вдоль стены, последний элемент в ряду необходимо развернуть, а в угол уложить поворотный элемент. Продолжайте укладку от стены к стене, постепенно заполняя площадь, сужаясь от краев к центру помещения, образуя «улитку».

Монтаж фольгированной системы

К исходной поверхности, на которую укладывается полистирольная система, предъявляются очень жесткие требования. Т.к. все элементы имеют чёткие геометрические размеры, то система повторяет все шероховатости и неровности основания, на которое она монтируется. Не допускаются перепады высот более 2 мм/м, подвижность основания более 2 мм при расчетной нагрузке, наличие строительного мусора в помещении.

Исходная поверхность должна быть тщательно выровнена и убрана перед началом монтажа.

Перед укладкой фольгированной системы рекомендуется обработать поверхность чернового пола грунтом или бетоноконтактом. Это необходимо для прочного приклеивания элементов к основанию.

Монтаж фольгированной системы очень прост и не требует большого профессионализма.
Для укладки требуются: перчатки, линейка и канцелярский нож для резки элементов. Монтаж должен осуществляться в обуви на плоской подошве (обувь с протектором может повредить поверхность элементов). Для вашего удобства мы рекомендуем осуществлять монтаж в наколенниках, опираться при этом на элементы коленом запрещается.

Процесс укладки полистирольной системы аналогичен процедуре изготовления большой мозаичной картины: один упущенный элемент – - и всё мозаичное панно необходимо переделывать. Мы настоятельно рекомендуем укладывать элементы фольгированной системы четко по чертежам, а также руководствуясь рекомендациями, описанными в данном руководстве.

Можно предварительно «выложить» систему на листе бумаги. Для этого:
- скачайте изображение элемента на сайте www.thermotech.ru. Изображение элемента имеет размер 40х60 мм. Нарежьте необходимое количество изображений элемента;
- вычертите помещение в масштабе 1:10 на бумаге в клетку;
- разложите нарезанные изображения элементов на масштабном эскизе вашего помещения.

Раскладку элементов фольгированной системы рекомендуется начинать от места входа контура теплого пола в помещение, либо от самого дальнего угла помещения, либо от места установки распределительного коллектора. Раскладываются элементы плотно к друг-другу, последовательно, один за другим с учетом дополнительных рекомендаций (см. стр. 5) для выбранного конкретного способа укладки контуров теплого пола. Процесс монтажа в данном руководстве показан на примере способа укладки «Змейка».

1

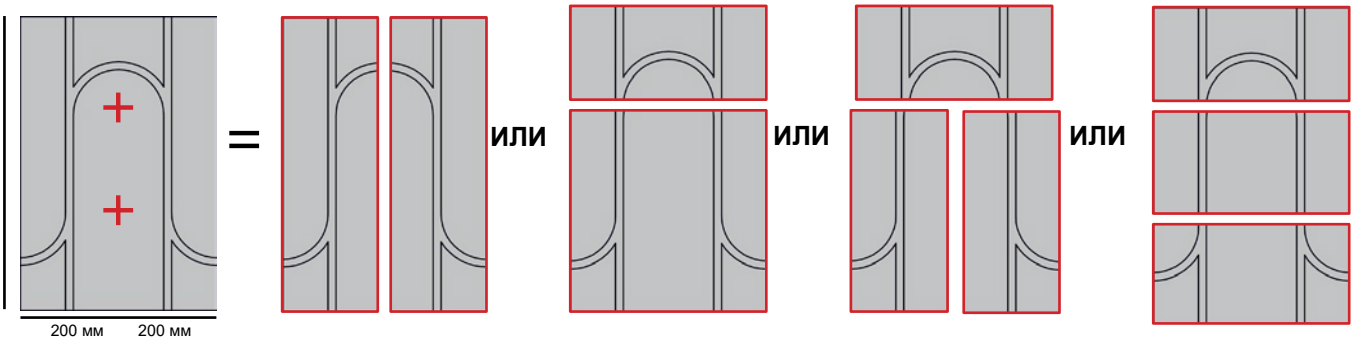
2

Монтаж фольгированной системы

Резка элементов

В процессе монтажа необходимо будет осуществлять резку элементов. За счет фиксированного шага укладки 200 мм и специфичного размера элемента (соотношение 4 к 6) удалось создать унифицированный фольгированный элемент: он легко делится в пропорциях 2 и 3, а полученные модули, отрезанные от одного элемента, всегда стыкуются с другим элементом.

Элемент можно разделить на стандартные модули. Для простоты на фольге элемента перфорацией нанесены насечки. **Для работы достаточно иметь линейку длинной не менее 60 см и канцелярский нож.**



Для начала укладки системы способом «Змейка» (стр. 5) необходимо разрезать пластину пополам вдоль длинного края. Для этого берем пластину, прикладываем линейку, и, ориентируясь на насечки осуществляем резку. Не пытайтесь разрезать элемент за один проход ножа в глубину. Лучше резать в 2-3 приема.

3

4

5

6

Если пластины не полностью вмещаются в конфигурацию вашего помещения, то не подрезайте пластины сразу, а используйте целые пластины, смещая их по ходу движения к границе укладываемого вами контура, оставляя, тем самым, небольшие «пробелы» (рис. 7).
После того как вы полностью выложите контур, вы сможете вернуться и подрезать пластины, заполняя пробелы по месту (рис. 8-11).

7

8

9

10

11

Элементы, уложенные ряд за рядом, образуют необходимый рисунок. На изображениях ниже представлены основные «узлы» - места поворотов контура теплого пола.

12

13

Монтаж фольгированной системы

Участки, свободные от контуров теплого пола, можно заполнить элементами заполнения арт. 20680-30. С помощью канцелярского ножа из элементов можно вырезать фрагменты необходимого размера и формы.

15

После того, как фольгированная система выложена на полу, рекомендуем последовательно поднять элементы и приклеить их к поверхности чернового пола. Нет необходимости полностью покрывать клеем элементы, достаточно небольшого количества клея, нанесенного на углы элемента (см. фото).

16

Клей служит только для временной фиксации пластин, чтобы при монтаже непосредственно контура, труба не поднимала элементы, особенно в местах поворотов.

Как правило, если элементы плотно уложены друг к другу, то достаточно приклеить получившиеся мелкие фрагменты и пластины в местах поворота. Для приклеивания можно использовать любые клеи не агрессивные к пенопласту (КС, жидкие гвозди и т.п.).

Также элементы фольгированной системы можно приклеивать к основанию с помощью плиточного клея. Порядок работ в таком случае осуществляется также как при укладке керамической плитки с использованием зубчатого шпателя. Плиточный клей можно наносить как на основание чернового пола, так и непосредственно на сами элементы.

17

После этого можно приступать к монтажу труб контуров теплого пола. К данному этапу мы рекомендуем приступать через сутки после приклеивания элементов - это гарантирует, что клей схватится, а труба, следовательно, не будет поднимать пластины во время монтажа.

Полистирольная система не должна длительное время оставаться «открытой» (на поверхности видны трубы, пластины, полистирол и т.п.). Либо сразу должна быть смонтирована сборная стяжка (ГВЛ, ЦСП и т.п.), предусмотренная проектом, либо (если чистовое покрытие монтируется непосредственно на фольгированную систему) система временно должна быть накрыта листовыми материалами (фанера, ГВЛ, ДСП, ЦСП и т.д.).

ВНИМАНИЕ! Размещать на фольгированной системе какие-либо предметы, способные ее повредить, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Монтаж труб контуров теплого пола

Монтаж трубопровода необходимо начинать от распределительного коллектора. Труба размещается над каналом и легким нажатием ступни вдавливается в паз.

18

19

Перед поворотом необходимо изогнуть трубу в сторону поворота на угол примерно 90 градусов, прислонить ее к началу перфорации на повороте и, последовательно вдавливая по ходу движения, вставить в канал поворота.

20

На поворотах возникают дополнительные поперечные силы из-за того, что труба скручена в бухту, а канал заужен в своей вершине.
Если труба в местах поворотов выступает или выскакивает, то необходимо на трубу приклеить кусочек (шириной 2-3 см) двустороннего скотча (1-2 слоя) и снова вставить трубу в канал, либо положить на данный участок груз. Как правило, через 3-4 часа труба приобретает форму канала и «выпирающий» эффект пропадает.

Если при начальном надавливании на повороте перфорация не стала разрываться, то необходимо надрезать фольгу в начальной точке приложения трубы на повороте, дальше перфорация начнет разрываться при вдавливании трубы.

ВНИМАНИЕ! Не разрезайте перфорацию по направлению «к трубе» Лезвие ножа может повредить верхний слой трубы.

Двигаясь по рисунку, соответствующему способу укладки трубопровода, вернуться к распределительному коллектору и отрезать трубу с запасом 20-30 см.

Особая внимательность требуется в месте сбора всех контуров теплого пола у коллектора: необходимо равномерно распределить между трубами полистирол так, чтобы было достаточно опоры для чистового покрытия, которое затем укладывается сверху. Такие места также возможно залить стяжкой вровень с уровнем фольгированной системы.

21

Уложите все контуры теплого пола, затем подключите их к распределительному коллектору.

22

23

Перед укладкой чистового покрытия или промежуточных слоев (из ДСП, ГВЛ, ЦСП и т.п.) убедитесь в герметичности системы, проведя гидравлические испытания.

В случае укладки керамической плитки или устройства наливного пола непосредственно на фольгированные элементы, мы рекомендуем обработать поверхность элементов грунтом или бетоноконтактом. Это неоходимо, прежде всего, для увеличения срока жизни фольги. Т.к. система монтируется на весь срок жизни здания, а фольга находится в непосредственном контакте с агрессивной средой (клеем), необходимо свести этот контакт к минимуму.

Укладка чистового покрытия

Любое чистовое покрытие можно укладывать непосредственно на фольгированную систему.

В случае устройства наливного пола или укладки керамической плитки непосредственно на фольгированную систему, мы рекомендуем обработать поверхность элементов грунтом или бетоноконтактом - это неоходимо, для увеличения срока жизни фольги. Т.к. система монтируется на весь срок жизни здания, а фольга находится в непосредственном контакте с агрессивной средой (клеем), необходимо свести этот контакт к минимуму.

Для керамической плитки и при отопительных нагрузках более 60 Вт/м^2 настоятельно рекомендуется устройство сборной стяжки из гипсоволокнистых, цементно-стружечных плит или ДСП (влагостойкой фанеры).

Устройство сборной стяжки рекомендуется по следующим причинам:

- Помогает избежать эффекта «полосатого теплого пола», который может возникнуть из-за нагрева поверхности пола выше температуры 26,5°С (санитарная норма);

- Значительно упрощается укладка керамической плитки или штучного паркета.

TIGROHAUSE

www. tigrohause.ru **info@tigrohause.ru**

+7(499) 737 25 55 **+7 916 515 4242**